

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

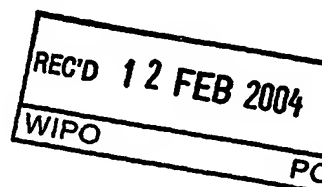
PCT/EP 03 / 50

02 12

#2

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 55 718.7

Anmeldetag:

29. November 2002

Anmelder/Inhaber:

Continental Teves AG & Co oHG,
Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung:

Planetenradgetriebe

IPC:

F 16 H 1/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Hoiß

Planetenradgetriebe

Erfindung
Die ~~bet~~ betrifft ein neuartig gestaltetes Planetenradgetriebe (1) welches einen spielfreien komfortablen Lauf bei gleichzeitiger Überlastsicherheit über die gesamte Lebensdauer gewähren muss.

Vorzugsweise wird dieses Getriebe bei einer elektromechanische Überlagerungslenkung (ESAS) (2) für Kraftfahrzeuge eingesetzt. Andere Anwendungsbereiche mit ähnlichen Anforderungen sind denkbar .

Hierbei wird dieses Getriebe (1) in die geteilte Lenksäule (3) eines konventionellen Lenkungssystem (4) integriert. Durch den Eingriff eines angeordneten E- Motors (5) kann nun durch das Getriebe (1) ein zusätzlicher oder reduzierter Lenkwinkel (6) an den Vorderräder (7) erzeugt werden (variable Lenkübersetzung).

Durch die oben erwähnte variable Lenkübersetzung kann nun entsprechend der Fahrsituation das Lenkverhalten direkter (agiler) oder indirekter gestaltet werden. Ebenso können fahrdynamische Lenkungseingriffe realisiert werden.

Prinzipskizze der Überlagerungslenkung (siehe Anhang 1).

Das erfindungsgemäße Planetenradgetriebe (1) erfüllt die für diesen Anwendungsfall geforderte Funktionalitäten

1. Geräuscharmer Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungseingriff (Komfort)
2. Spielfreier Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungseingriff (Komfort)
3. Hohe Überlastsicherheit ausserhalb der nominellen Lenkmomentenbereiches (Missbrauchsmoment)
4. Gewohntes Lenkverhalten bei nicht aktiver Überlagerungslenkung (Übersetzungsverhältnis i_G (8) des Getriebes (1) ca.1:1)

Das Getriebe (1) besteht im wesentlichen aus:

Getriebeeingangswelle (9)
Sonnenrad 1 (10)
Planetenträger (11)
Planetenräder (12/13)
Sonnenrad 2 (14)
Getriebeausgangswelle (15)
Getriebegehäuse 1 (16)
Getriebegehäuse 2 (17)

Hierbei können Vorzugsweise die Sonnenräder (10/14) und die Getriebewellen ((9/15) einteilig gestaltet werden.

Der oben erwähnte geräuscharme Lauf des Getriebes wird durch die Teilung der Sonnenräder (12/13) in einen Kunststoffteil (18) und in einen Metallteil (19) realisiert.

Der Kunststoffteil (18) und der Metallteil (19) der jeweiligen Planetenräder (12/13) sind bezüglich der Zähnezahzahl gleich, der Kunststoffteil (18) ist hingegen durch eine positive Profilverschiebung (20) radial von dem Metallteil (19) abgesetzt. Hierdurch kommt nur der Kunststoffteil (18) mit den zugehörigen Sonnenrädern (10/14) in Kontakt. Der Metallteil (19) dient nur für die Momentenübertragung ausserhalb der nominellen Lenkmomentenbereiches und als Überlastsicherung bei einem Missbrauchs-moment. Hierbei verformt sich der Kunststoffteil (18) im elastischen Bereich und der zugehörige Metallteil (19) kontaktiert die Sonnenräder (10/14). Die beiden Planetenräder (12/13) sowie der Metallteil (19) sind form und kraftschlüssig miteinander verbunden.

Der über die gesamte Betriebsdauer spielfreie Lauf des Getriebes (1) wird durch eine auf die Planetenträgerlagerung (20) und den Planetenträger (11) radiale definierte Andrückkraft F_r (21) gewährleistet. Diese Radialkraft (21) wird vorzugsweise über ein in die Getriebegehäuse (16/17) integriertes Federelement (22) erzeugt.

Die Radialkraft (21) ist so definiert, dass in dem nominellen Lenkmomentenbereich der Kunststoffteil (18) der beiden Planetenräder (12/13) spielfrei mit den beiden Sonnenrädern (10/14) kämmen. Durch die radial weiche Aufhängung der Planetenräder (12/13) ergibt sich ruckfreier und komfortabler Lauf des Getriebes (1).

Wird das nominelle Lenkmoment überschritten, so kommen die Planetenträger (11) über die Planetenlager (20) radial in den Getriebegehäusen ((16/17) zu Anlage (23) und begrenzen mechanisch ein weiteres radiales Ausrücken der Planetenräder (12/13).

Durch die Geradverzahnung des Getriebes (1) entstehen keine Axialkräfte und können mittels eines in die Getriebegehäuse (16/17) integrierten Druckstückes (24) spielfrei in ihrer Position gehalten werden.

Ein in die beiden Getriebewellen (9/15) integriertes Loslager (25) stabilisiert die Mittelachse (26) zueinander. Die beiden Festlager (27) sind in den Getriebegehäusen (16/17) fest integriert und fixiert axial die Sonnenräder (10/14).

Vorzugsweise wird die Verzahnung (Zahnriemen oder Stirnrad) (28) des Antriebes (29) direkt am Getriebegehäuse (16) integriert.

Die in das Getriebegehäuse (14) angebrachte Kupplungsgeometrie (30) ermöglicht das Anbringen einer Verriegelungseinheit, welche stromlos im Fehlerfall die Getriebegehäuse (10/14) rotatorisch blockiert und einen überlagerten Lenkungsingriff verhindert.

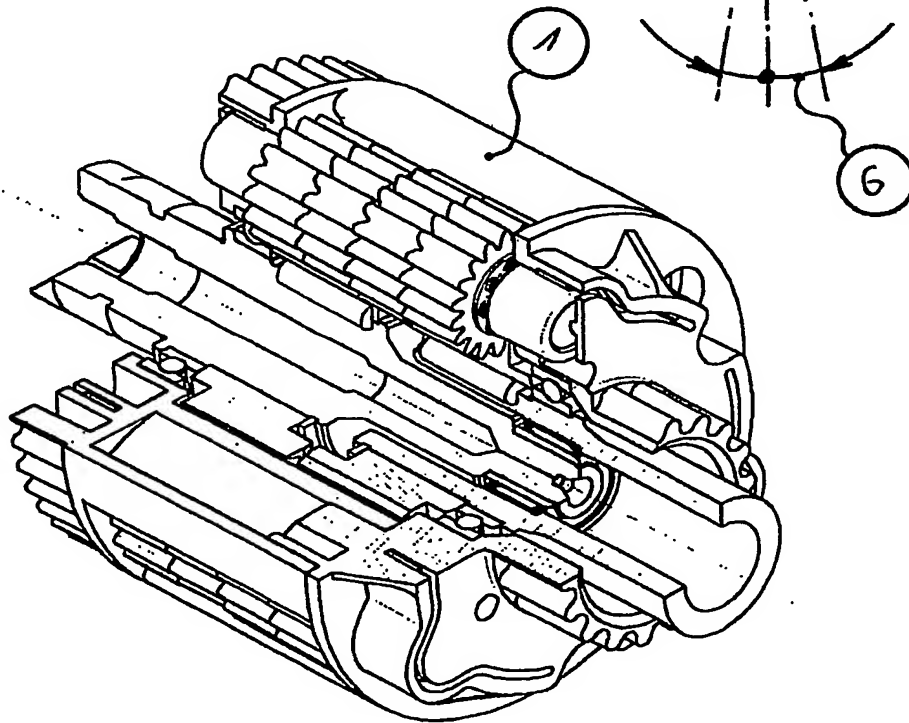
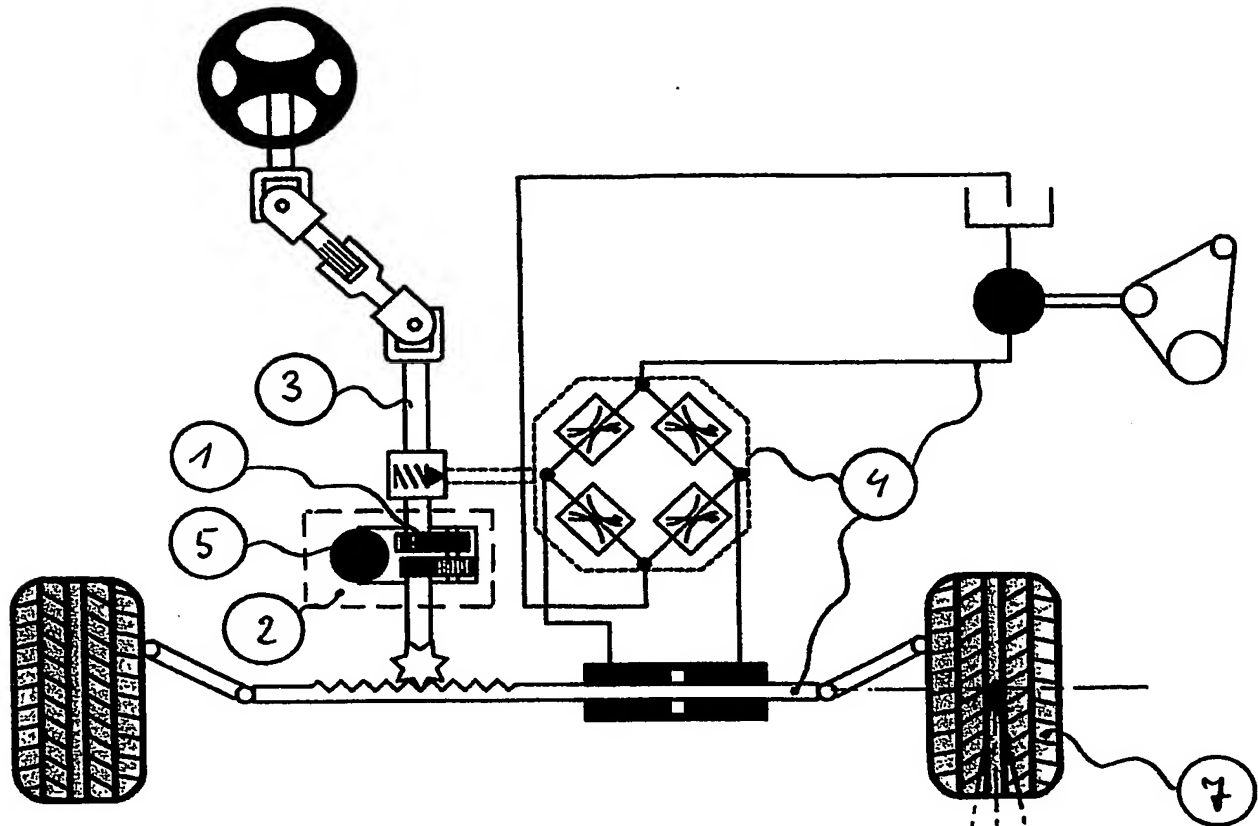
Eine einfache axiale Montage des Getriebes (1) ist durch die Geradverzahnung und das geteilte Getriebegehäuse gegeben.

Die besonderen Vorteile der Erfindung sind:

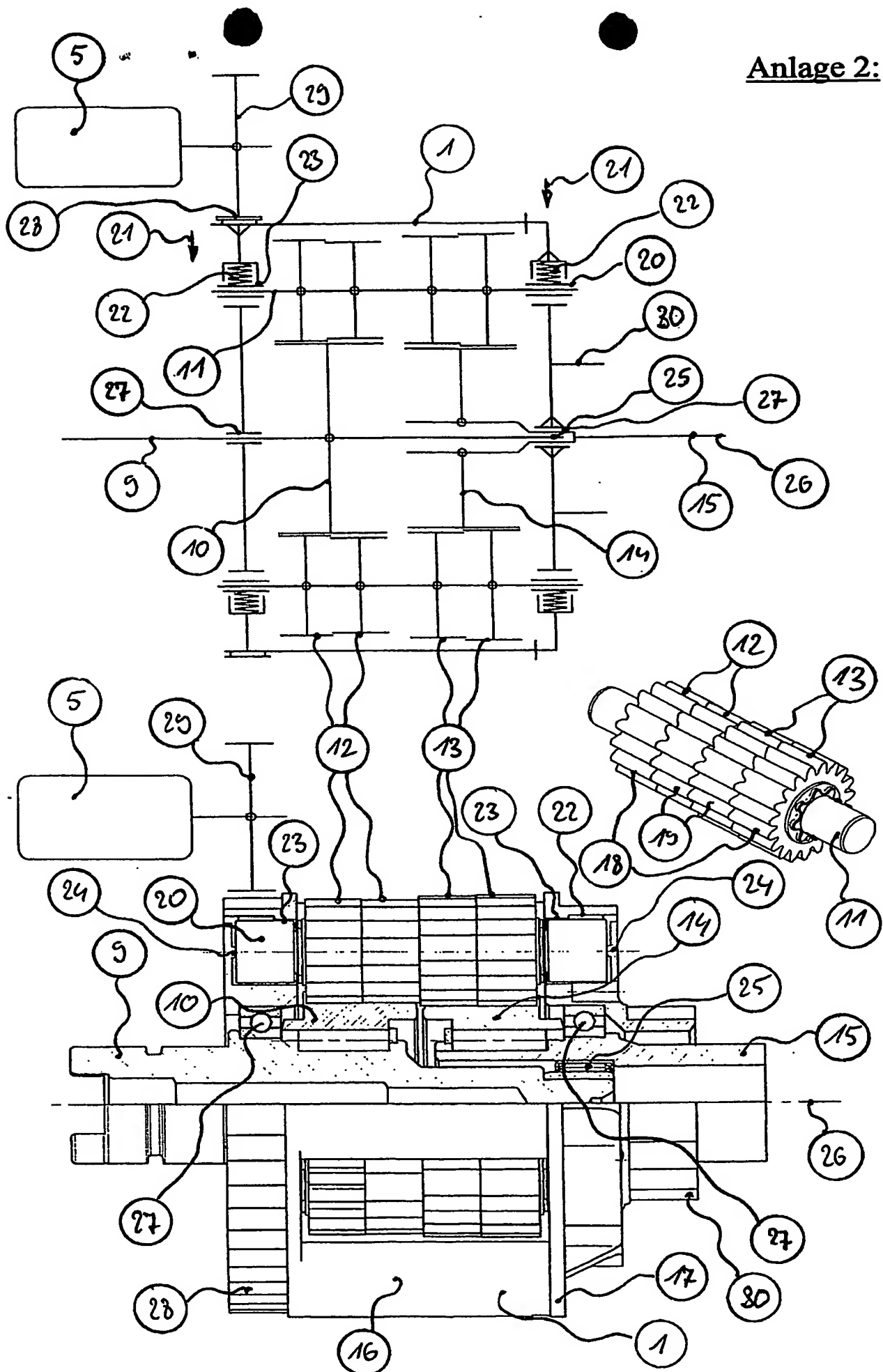
1. Geräuscharmer Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungsingriff (Komfort)
2. Spielfreier Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungsingriff (Komfort)
3. Hohe Überlastsicherheit ausserhalb der nominellen Lenkmomentenbereiches (Missbrauchsmoment)
4. Gewohntes Lenkverhalten bei nicht aktiver Überlagerungslenkung

Die genannten Vorteile werden im wesentlichen durch die Aufteilung der Planetenräder in einen Kunststoff- und einen Metallteil und die entsprechende Profilverschiebung erzielt. Des weiteren sind die Planeten radial abgestützt in einem Federpaket aufgehängt.

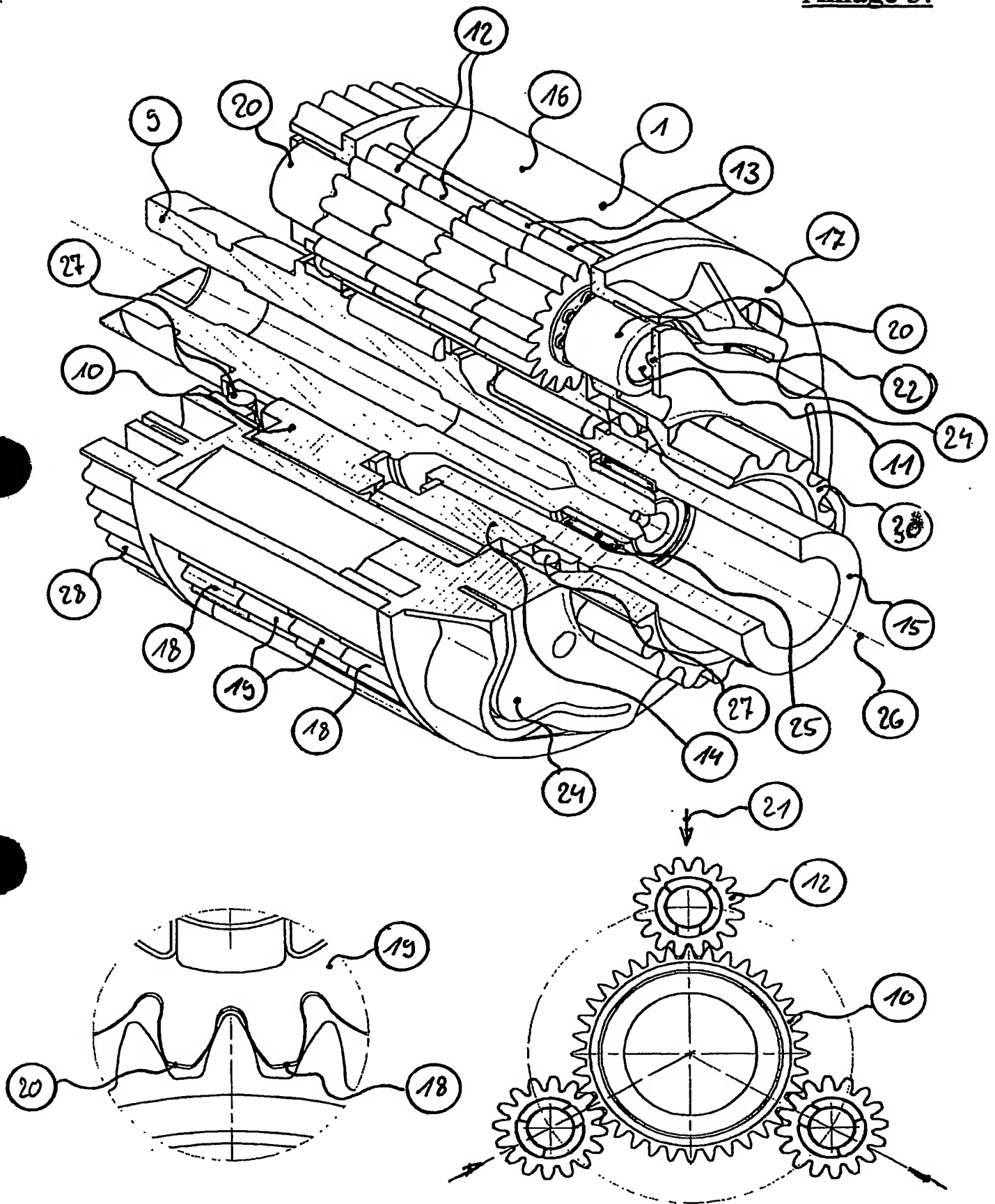
Anlage 1:



Anlage 2:



Anlage 3:



Getriebe

Die Erfindung betrifft Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnrädern.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Getriebe zu schaffen, welches einen geräuscharmen und spielfreien Lauf gewährleistet.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Spezielle Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Unteransprüchen angegeben.

Nach der Erfindung ist es wesentlich, dass mindestens ein erstes Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf Geräuscharmheit ausgelegt ist und die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Normalfall übernimmt, und dass mindestens ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Überlastfall ausgelegt ist.

Durch die Auslegung wird eine Anpassung an verschiedene Anforderungen für unterschiedliche Anwendungen, insbesondere ein geräuscharmer Betrieb bei gleichzeitig relativ hoher mechanischer Belastbarkeit, realisierbar.

Im Sinne der Erfindung ist der Begriff „Getriebe“ weit aufzufassen. Vorzugsweise aber sind darunter Rotations/Rotations-Getriebe zu verstehen mit mindestens

einer Stufe oder Getriebeanordnungen mit mindestens zwei Rotations/Rotations-Getrieben, die durch entsprechende Mittel wirkverbunden sind.

Vorzugsweise ist das Getriebe ein Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung. Überlagerungslenkungen sind dadurch charakterisiert, dass dem vom Fahrer eingegebenen Lenkwinkel bei Bedarf ein weiterer Winkel durch einen Aktuator überlagert werden kann. Der zusätzliche Winkel wird durch einen Regler definiert und dient zur Erhöhung der Stabilität und Agilität des Fahrzeugs. Es besteht auch die Möglichkeit, Störgrößen zu kompensieren und den Gradienten Radlenkwinkel über Lenkradwinkel als Funktion der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu realisieren. Es werden hydraulische oder elektrische Aktuatoren verwendet.

Durch die Erfindung kann ein geräuscharmer Betrieb bei hinreichender mechanischen Belastbarkeit erzielt werden, der für die Anwendung in einem Kraftfahrzeug besonders vorteilhaft ist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste Zahnrad im Hinblick auf Schwingungsarmut und/oder geringes Spiel ausgelegt ist.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Getriebefunktions-Überlastfall ab einem bestimmten Moment-Grenzwert vorliegt, den das Getriebe in einer normalen Betriebsweise (Getriebefunktions-Normalfall) nicht übersteigt.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das zweite Zahnrad nach einer definierten elastischen Verformung des ersten Zahnrads zum Eingriff kommt.

Die Aufgabe wird auch durch ein Getriebe gelöst, bei dem mindestens ein erstes Zahnrad und ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen sind, wobei das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen.

Dabei ist das Getriebe vorzugsweise ein Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung. Überlagerungslenkungen sind dadurch charakterisiert, dass dem vom Fahrer eingegebenen Lenkwinkel bei Bedarf ein weiterer Winkel durch einen Aktuator überlagert werden kann. Der zusätzliche Winkel wird durch einen Regler definiert und dient zur Erhöhung der Stabilität und Agilität des Fahrzeugs. Es besteht auch die Möglichkeit, Störgrößen zu kompensieren und den Gradienten Radlenkwinkel über Lenkradwinkel als Funktion der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu realisieren. Es werden hydraulische oder elektrische Aktuatoren verwendet. Durch die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Zahnräder kann das Getriebe gut an die Anforderungen eines Lenkungsgetriebes angepasst werden. Insbesondere kann ein geräuscharmer Betrieb erreicht werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das zweite Zahnrad härter ist als das erste Zahnrad.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das zweite Zahnrad formstabiler ist als das erste Zahnrad.

Nach der Erfindung ist es ebenso vorgesehen, dass das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche Elastizitätsmodule (E-Module) aufweisen.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad zumindest in einem Teilbereich aus einem unterschiedlichen Werkstoff bzw. einer unterschiedlichen Werkstoffkombination bestehen.

Das bedeutet das gesamte Zahnrad kann aus einem Werkstoff gefertigt werden oder aber zumindest die in formschlüssigen Kontakt kommenden Oberfläche weisen einen unterschiedlichen Werkstoff auf. Als elastisches Material können dauerflexible Kunststoffe eingesetzt werden. Dabei kann das erste Zahnrad auf zumindest einer Teiloberfläche mit einem elastischen Material bedeckt sein. Das Material kann beispielsweise durch Kleben, Aufspritzen, Aufvulkanisieren oder andere Oberflächenbeschichtungsverfahren aufgebracht werden. Der Kernbereich des ersten Zahnrads besteht dann vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als unterschiedliche Werkstoffe ein metallischer Werkstoff und ein Kunststoff eingesetzt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad in axialer Richtung nebeneinander angeordnet sind.

Nach der Erfindung ist es ebenso vorgesehen, dass das erste Zahnrad durch eine positive Profilverschiebung radial von dem zweiten Zahnrad abgesetzt ist.

Dadurch kommt bei normaler Momentübertragung nur das erste Zahnrad mit einer zugehörigen Zahnung eines weiteren Getriebebauteils in Kontakt. Erst im Bereich einer elastischen Verformung des ersten Zahnrads kontaktiert das

zweite Zahnrad die zugehörige Zahnung des weiteren Getriebebauteils.

Nach der Erfindung weist das Getriebe eine Geradverzahnung oder eine Schrägverzahnung auf. Eine Geradverzahnung ist aber besonders bevorzugt.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Getriebe ein Rotations/Rotations-Getriebe, vorzugsweise ein Planetengetriebe ist. Im Prinzip besteht das Planetengetriebe aus einem auf einer Welle sitzenden Sonnenrad im Mittelpunkt eines Planetensatzes, der Planetenräder aufweist, die mit dem Sonnenrad verzahnt sind und die sich um das zentrale Sonnenrad drehen. Die Planetenräder rotieren gleichzeitig um ihre eigene Achse. Möglich macht dies ein Planetenträger, der die einzelnen Planetenräder hält. Durch eine feste Anordnung der Räder bzw. Wellen und/oder Träger lassen sich verschiedene Antriebs- und Abtriebsmöglichkeiten für das Planetenradgetriebe realisieren. Durch das Planetengetriebe lässt sich vorteilhaft ein sehr kleiner Bauraum realisieren. Auch die Fertigung ist relativ preiswert. Denn es entstehen im Grunde keinen radialen Kräfte, wodurch einfache Gleitlager ausreichen.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad Planetenräder in dem Planetengetriebe sind.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das erste und das zweite Zahnrad eine radial weiche Aufhängung oder Lagerung aufweisen.

Vorzugsweise wird das Getriebe bei einer elektromechanische Überlagerungslenkung (ESAS) (2) für Kraftfahrzeuge

eingesetzt. Andere Anwendungsbereiche mit ähnlichen Anforderungen sind denkbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und durch Abbildungen (Fig.1 bis Fig.9) beispielhaft näher erläutert.

In der Fig.1 ist eine elektromechanische Überlagerungslenkung (ESAS) mit einem Überlagerungsgetriebe schematisch dargestellt.

In der Fig.2 ist ein Planetengetriebe in einer perspektivischen Darstellung gezeigt, das als Überlagerungsgetriebe für die Fahrzeuglenkung eingesetzt wird.

In der Fig.3 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in einem Querschnitt schematisch gezeigt.

In der Fig.4 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in einem Querschnitt gezeigt.

In der Fig.5 ist ein Ausschnitt im Bereich der Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe in vergrößerter Darstellung gezeigt.

In der Fig.6 sind die Planetenräder und das Sonnenrad aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt.

In der Fig.7 sind die Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt.

In der Fig.8 ist ein Ausschnitt aus einer erster Ausführungsform eines Planetenrads in einem Querschnitt näher dargestellt.

In der Fig.9 ist ein Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform eines Planetenrads in einem Querschnitt näher dargestellt.

Ein Anwendungsfall bei einer elektromechanische Überlagerungslenkung zeigt Fig.1. Hierbei wird das Getriebe (1) in die geteilte Lenksäule (3) eines konventionellen Lenkungssystem (4) integriert. Durch den Eingriff eines angeordneten E-Motors (5) kann durch das Getriebe (1) ein zusätzlicher oder reduzierter Lenkwinkel (6) an den Vorderräder (7) erzeugt werden (variable Lenkübersetzung). Durch die variable Lenkübersetzung kann entsprechend der Fahrsituation das Lenkverhalten direkter (agiler) oder indirekter gestaltet werden. Ebenso können fahrdynamische Lenkungseingriffe realisiert werden.

Das in der Fig.2 näher gezeigte Überlagerungsgetriebe ist ein Planetengetriebe mit einem Verstellmittel zur Einstellung des Überlagerungswinkels.

Das Getriebe (1) besteht im wesentlichen aus einer Getriebeeingangswelle (9), Sonnenrad 1 (10), Planetenträger (11), Planetenräder (12/13), Sonnenrad 2 (14), Getriebeausgangswelle (15), Getriebegehäuse 1 (16) und Getriebegehäuse 2 (17).

Hierbei können vorzugsweise die Sonnenräder (10/14) und die Getriebewellen (9/15) einteilig gestaltet werden.

Ein geräuscharmer Lauf des Getriebes wird nach der Erfindung durch die Teilung der Sonnenräder (12/13) in einen Kunststoffteil (18) und in einen Metallteil (19) realisiert.

Der Kunststoffteil (18) und der Metallteil (19) der jeweiligen Planetenräder (12/13) sind bezüglich der Zähnezahl gleich, der Kunststoffteil (18) ist hingegen durch eine positive Profilverschiebung (siehe Fig.5) radial von dem Metallteil (19) abgesetzt. Hierdurch kommt nur der Kunststoffteil (18) mit den zugehörigen Sonnenrädern (10/14) in Kontakt. Der Metallteil (19) dient nur für die Momentenübertragung außerhalb der nominellen Lenkmomentenbereiches und als Überlastsicherung bei einem Missbrauchsmoment. Hierbei verformt sich der Kunststoffteil (18) im elastischen Bereich und der zugehörige Metallteil (19) kontaktiert die Sonnenräder (10/14). Die beiden Planetenräder (12/13) sowie der Metallteil (19) sind form- und kraftschlüssig miteinander verbunden.

Der über die gesamte Betriebsdauer spielfreie Lauf des Getriebes (1) wird durch eine auf die Planetenträgerlagerung (20) und den Planetenträger (11) radiale definierte Andrückkraft F_r (siehe Fig.6) gewährleistet. Diese Radialkraft wird vorzugsweise über ein in die Getriebegehäuse (16/17) integriertes Federelement (22) erzeugt.

Durch die Geradverzahnung des Getriebes (1) entstehen keine Axialkräfte und können mittels eines in die Getriebegehäuse (16/17) integrierten Druckstückes (24) spielfrei in ihrer Position gehalten werden.

Ein in die beiden Getriebewellen (9/15) integriertes Loslager (25) stabilisiert die Mittelachse (26) zueinander. Die beiden Festlager (27) sind in den Getriebegehäusen (16/17) fest integriert und fixiert axial die Sonneräder (10/14).

Vorzugsweise wird die Verzahnung (Zahnriemen oder Stirnrad) (28) des Antriebes (29) direkt am Getriebegehäuse (16) integriert.

Die in das Getriebegehäuse (14) angebrachte Kupplungsgeometrie (30) ermöglicht das Anbringen einer Verriegelungseinheit, welche stromlos im Fehlerfall die Getriebegehäuse (10/14) rotatorisch blockiert und einen überlagerten Lenkungseingriff verhindert.

Eine einfache axiale Montage des Getriebes (1) ist durch die Geradverzahnung und das geteilte Getriebegehäuse gegeben.

In der Fig.3 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in einem Querschnitt schematisch gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. In der Fig.3 ist darüber hinaus ein Überlagerungs-Verstellmotor 5 dargestellt, der über ein Zahnrad 29 und über eine Zahnung 28 das Getriebe 1 bzw. das Gehäuse des Getriebes antreibt.

In der Fig.4 ist das in Fig.2 dargestellte Planetengetriebe in Schnitt längs der Drehachse des Getriebes gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen.

In der Fig.5 ist ein Ausschnitt im Bereich der Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe in vergrößerter Darstellung gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. Es sind Ausschnitte aus dem Kunststoffteil (18) und dem Metallteil (19) der jeweiligen Planetenräder (12/13) zu erkennen. Der Kunststoffteil (18) ist durch eine positive Profilverschiebung (31) radial von dem Metallteil (19) abgesetzt. Hierdurch kommt nur der Kunststoffteil (18) mit den zugehörigen Sonnenrädern (10/14) in Kontakt.

In der Fig.6 sind die Planetenräder und das Sonnenrad aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. In diesem Ausschnitt ist dargestellt, wie der spielfreie Lauf des Getriebes (1) durch eine auf die Planetenträgerlagerung (20) und den Planetenträger (11) radiale definierte Andrückkraft F_r (21) gewährleistet wird. Die Radialkraft (21) ist so definiert, dass in dem nominellen Lenkmomentenbereich der Kunststoffteil (18) der beiden Planetenräder (12/13) spielfrei mit den beiden Sonnenrädern (10/14) kämmen. Durch die radial weiche Aufhängung der Planetenräder (12/13) ergibt sich ein ruckfreier und komfortabler Lauf des Getriebes (1).

In der Fig.7 sind die Planetenräder aus dem in Fig.2 dargestellten Planetengetriebe gezeigt. Daher sind dieselben Elemente auch mit denselben Bezugszeichen versehen. Hier ist Teilung der Sonnenräder (12/13) in einen Kunststoffteil (18) und in einen Metallteil (19) näher zu erkennen, wobei die Planetenräder (12/13) sowie der Metallteil (19) form- und kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

Durch die Aufteilung der Planetenräder in einen Kunststoff- und einen Metallteil und die entsprechende Profilverschiebung werden im wesentlichen vorteilhaft ein geräuscharmer Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungseingriff (Komfort), ein gewohntes Lenkverhalten bei nicht aktiver Überlagerungslenkung (Übersetzungsverhältnis des Getriebes ca.1:1, ein spielfreier Lauf des Planetenradgetriebes bei einem Lenkungseingriff (Komfort) und eine hohe Überlastsicherheit außerhalb der nominellen Lenkmomentenbereiche (Missbrauchsmoment) erzielt. Der erzielten Komfort-Gewinn wird des weiteren dadurch erhöht, dass die Planeten radial abgestützt in einem Federpaket aufgehängt sind.

In der Fig.8 ist ein Ausschnitt aus einer erster Ausführungsform eines Zahnrad in einem Querschnitt näher dargestellt. Hier besteht das Zahnrad aus einem einzigen Material 32, beispielsweise einem Kunststoff für ein erstes Zahnrad oder einem metallischen Werkstoff eines zweiten Zahnrad des Getriebes.

In der Fig.9 ist ein Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform eines Zahnrad in einem Querschnitt näher dargestellt, wobei hier die Oberfläche des Zahnrad eine Beschichtung 33 aus einem elastischen Material aufweist und der Kern 34 aus einem metallischen Werkstoff besteht.

Patentansprüche

1. Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnrädern, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf Geräuscharmheit ausgelegt ist und die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Normalfall übernimmt, und dass mindestens ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, das im Hinblick auf die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Überlastfall ausgelegt ist.
2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad im Hinblick auf Schwingungsarmut und/oder geringes Spiel ausgelegt ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Getriebefunktions-Überlastfall ab einem bestimmten Moment-Grenzwert vorliegt, den das Getriebe in einer normalen Betriebsweise nicht übersteigt.
4. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Zahnrad nach einer definierten elastischen Verformung des ersten Zahnrads zum Eingriff kommt.

5. Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnrädern, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Zahnrad und ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen ist, wobei das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen.
6. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Zahnrad härter ist als das erste Zahnrad.
7. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Zahnrad formstabiler ist als das erste Zahnrad.
8. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Zahnrad unterschiedliche Elastizitätsmodule (E-Module) aufweisen.
9. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Zahnrad zumindest in einem Teilbereich aus einem unterschiedlichen Werkstoff bzw. einer unterschiedlichen Werkstoffkombination bestehen.
10. Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als unterschiedliche

Werkstoffe ein metallischer Werkstoff und ein Kunststoff eingesetzt werden.

11. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Zahnrad in axialer Richtung nebeneinander angeordnet sind.
12. Getriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad durch eine positive Profilverschiebung radial von dem zweiten Zahnrad abgesetzt ist.
13. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe eine Geradverzahnung aufweist.
14. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Planetengetriebe ist.
15. Getriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Zahnrad Planetenräder in dem Planetengetriebe sind.
16. Getriebe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Planetenrad eine radial weiche Aufhängung oder Lagerung aufweisen.

Zusammenfassung

Getriebe

Bei einem Getriebe, vorzugsweise Überlagerungsgetriebe für eine Überlagerungslenkung, bei der ein vom Fahrer eingegebener Lenkwinkel bei Bedarf durch einen weiteren Winkel überlagert werden kann, mit mindestens zwei Zahnradern, ist mindestens ein erstes Zahnrad im Getriebe vorgesehen, das im Hinblick auf Geräuscharmheit ausgelegt ist, und die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Normalfall übernimmt mindestens ein zweites Zahnrad im Getriebe vorgesehen, das im Hinblick auf die Kraftübertragung im Getriebefunktions-Überlastfall ausgelegt ist.

(Fig.2)